

L1 ANSWER 3 OF 3 WPINDEX COPYRIGHT 2005 THE THOMSON CORP on STN
AN 1996-027760 [03] WPINDEX
DNN N1996-023523

TI Chemical fluid processing method for semiconductor wafer - involves
evaporating organic matter present on surface of semiconductor substrate
by purging chemical fluid.

DC U11

PA (TOKE) TOSHIBA KK; (TOSZ) TOSHIBA MICROELECTRONICS KK
CYC 1

PI JP 07302744 A 19951114 (199603)* 4 H01L021-027 <--

ADT JP 07302744 A JP 1994-94798 19940509

PRAI JP 1994-94798 19940509

IC ICM H01L021-027

ICS H01L021-304

/ BINARY DATA / 20050418-9002.TIF

AB JP 07302744 A UPAB: 19960122

The processing method involves purging of a chemical fluid which contains
hydrogen-peroxide with helium dissolved in water. The volatile organic
matter present on the semiconductor substrate surface gets evaporated.

ADVANTAGE - Improves impurity removal process. Aids in resist peeling
process. Reduces cost. Prevents deterioration in electrical property.

Dwg.1/3

FS EPI

FA AB; GI

MC EPI: U11-C04A1A; U11-C06A1B

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)11月14日

FI

341 T

H01L 21/30

572 B

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221199

東芝マイクロエレクトロニクス株式会社

神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地 1

(72)発明者 佐々木 裕美

神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地 1

東芝マイクロエレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 嶋崎 綾子

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 弁理士 大胡 典夫

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエーハを被覆する有機物を除去する混合薬液をパージする工程を備えることを特徴とする半導体ウエーハの薬液処理方法

【請求項2】 有機物除去用薬液を収納する処理槽と、これに接続する薬液供給機構と、前記処理槽内に挿入するパージ用材料供給機構と、前記処理槽内に挿入する前記パージ用材料供給機構に形成する開口部と、前記処理槽底部付近に配置する加熱部と、前記処理槽底部に形成する排出口とを具備することを特徴とする半導体ウエーハの薬液処理装置

【請求項3】 前記パージ用材料を吸収する吸着剤を備える吸着機構及び前記吸着機構により精製した前記パージ用材料を前記薬液に供給する配管から成るパージ用材料循環機構を具備することを特徴とする前記請求項2記載の半導体ウエーハの薬液処理装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体ウエーハの処理用薬液の処理方法及びその処理装置に係り、特にレジスト剥離工程ならびに有機系不純物の除去工程に利用する半導体ウエーハの薬液処理の改良に好適する。

【0002】

【従来の技術】 半導体素子の製造方法は、半導体ウエーハに所定の不純物を導入拡散して能動素子、受動素子又は両者を造り込む前工程と、このような半導体素子を組立する後工程に大別される。又半導体素子の集積度の増大に伴って微細加工に関する多くの要望に応えるために、前工程の一貫であるフォトリソグラフィ工程が現在も不可欠な技術である。この工程に適用するレジスト剥離についてはいわゆる酸素プラズマによるアッシング(Ashing)の他に、溶媒を利用するウェット剥離工程も利用されている。

【0003】 フォトリソグラフィ工程などにより半導体ウエーハに付着した有機系不純物ならびにレジストを除去する薬液としては硫酸(H_2SO_4)に過酸化水素(H_2O_2)を添加した混合液が使用されている。この方式を利用する半導体ウエーハ処理用薬液処理装置50の構造を図3により説明する。

【0004】 石英製処理槽51には、薬液である硫酸と過酸化水素用の秤量タンク52、53を流量計(図示せず)と共に付設し、石英製処理槽51底部にドレイン54を、又石英製処理槽51底部付近に加熱部55を設置する外に半導体ウエーハWを入れたキャリア56を支持する支持部57を石英製処理槽51の側壁58に設ける。

【0005】 更に石英製処理槽51には秤量タンク52、53から所定量の硫酸と過酸化水素を入れて容量比9:1の混合液59を収容後、1ロットの半導体ウエーハWを入れたキャリア56を入れて支持部57に載置

し、加熱部55により140℃～145℃に加熱して約10分間処理する。

【0006】 薬液により半導体ウエーハWを10～40ロット処理後、過酸化水素の分解により除去率が低下した場合には、新らに過酸化水素を追加することにより回復させ、薬液中に溶解した有機物濃度が上昇して除去率が低下した際には新薬液に交換する方法が採られている。なお薬液には不活性ガス(図示せず)としてNガスを導入して酸化防止に役立たせている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このような処理方法では以下の難点があった。a. 処理ロット数に対する薬液の寿命が短くコスト高である点、b. 薬液が寿命近くになると半導体ウエーハWに付着する有機物が完全に剥離できず、剥離工程の安定性が悪い。c. 薬液処理において残存する有機物により被処理半導体ウエーハWへ逆汚染が発生するために、半導体素子の電気的特性に悪影響を及ぼす。

【0008】 本発明はこのような事情により成されたもので、特に薬液により半導体ウエーハに付着するレジスト剥離ならびに有機物処理用ウエーハW処理の効率を上げると共に、有機不純物による逆汚染を防止する。

【0009】

【課題を解決するための手段】 半導体ウエーハを被覆する有機物を除去する混合薬液をパージする工程に本発明に係る半導体ウエーハの薬液処理方法の特徴がある。

【0010】 更に、有機物除去用薬液を収納する処理槽と、これに接続する薬液供給機構と、前記処理槽内に挿入するパージ用材料供給機構と、前記処理槽内に挿入する前記パージ用材料供給機構に形成する開口部と、前記処理槽底部付近に配置する加熱部と、前記処理槽底部に形成する排出口とに本発明に係る半導体ウエーハの薬液処理装置の特徴がある。

【0011】 更に又、前記パージ用材料を吸収する吸着剤を備える吸着機構及び前記吸着機構により精製した前記パージ用材料を前記薬液に供給する配管から成るパージ用材料循環機構とにも本発明に係る半導体ウエーハの薬液処理装置の特徴がある。

【0012】

【作用】 本発明は、水に対する溶解度が小さい例えばヘリウム(He)ガスをパージ用材料として、過酸化水素などを含む混合薬液をパージすると揮発性有機物を効率良く揮発できるとの知見を基に完成したもので、半導体ウエーハの薬液処理歩留が約5%向上する。

【0013】

【実施例】 本発明に係る実施例を図1及び図2を参照して説明する。フォトリソグラフィ工程などにより半導体ウエーハに付着した有機系不純物ならびにレジストを除去する薬液としては硫酸に過酸化水素を添加した混合液を本発明においても利用する。

【0014】半導体ウエーハの薬液処理用として混合薬液10を収容する処理装置11の構造を図1を参照して説明する。石英製処理槽12には、薬液処理用の混合薬液10として硫酸13、5リットルと過酸化水素1、5リットルを収容する。両液用の秤量タンク13、14には図示しない流量計を付設し、石英製処理槽12の底部15にドレイン16を形成する。秤量タンク13、14と石英製処理槽12間には、供給管17、18を取付けて薬液供給機構を構成する。

【0015】又石英製処理槽12では、底部15に加熱部19を配置する外に、側壁20に支持部21を設置して半導体ウエーハWを入れたキャリア22を支持する。更に石英製処理槽12には例えばヘリウムガス即ちパージ用材料の供給機構23を設置するが、これには図示しない流量計を設置した石英製接続部24も含まれる。石英製接続部24は、石英製処理槽22の底部15に沿った部分25と直立した部分26により構成され、底部15に沿った部分25には複数の開口27を設置して気泡状の例えばヘリウムガスから成るパージ用材料を石英製処理槽12内に導入する。

【0016】更にパージ用材料供給機構23に石英製接続部24により接続されるパージ用材料循環機構28には、パージ用材料を吸着する吸着剤例えば活性炭29を充填して、精製・通過させる吸着トラップ30及びヘリウムガス精製部30'を取付ける。更に又、石英製処理槽12に収容する混合薬液10液面上に形成される空間とパージ用材料循環機構28間、ヘリウムガス精製部30'と吸着トラップ30間それぞれを配管31、32により結んでパージ用材料供給機構23を構成する。

【0017】混合薬液10を収容する処理装置11の動作について説明する。石英製処理槽12には、秤量タンク13、14から所定量の硫酸13、5リットルと過酸化水素1、5リットルから成り比率1の混合薬液10を入れる。次に1ロットの半導体ウエーハWを入れたキャリア20を支持部21に載置して完全に浸漬する。次に加熱部19を稼働して混合薬液10を140～145℃としてからパージ用材料として例えばヘリウムガスをパージ用材料供給機構23から導入する。これには、パージ用材料供給機構23から25℃±2℃、流量0.1リットル/分の速度で供給されるが、直立した部分26、底部15に沿った部分25ならびに複数の開口27を経て、細い気泡状として導入する。更に140～145℃の半導体ウエーハ処理用混合薬液10中には、約10分間、1ロットの半導体ウエーハWを入れたキャリア20を浸漬させて、被覆した有機物をなどを揮散・剥離すると同時に、細い気泡状のパージ用材料を導入して半導体ウエーハ処理用混合薬液10をパージする。

【0018】このようなパージ工程により半導体ウエーハ処理用混合薬液10から気化した有機物及びヘリウムガスは、石英製処理槽12上部に設置した配管31を経

て吸着トラップ30'に回収され、例えば活性炭29により精製後配管32により構成するパージ用材料循環機構28を経て再びパージ用材料供給機構23に送込まれる。

【0019】半導体ウエーハ処理用混合薬液10は半導体ウエーハW100ロット処理後ドレイン16から排出して新しい半導体ウエーハ処理用混合薬液10に交換する。細い気泡状の純度が99.9999%、1.5Kg f/cm³のヘリウムガスを供給する底部15に沿った部分25ならびに直立した部分26は、石英ガラスを使用した。

【0020】このようなヘリウムガスは、水に対する溶解度が30℃でヘリウム：0.0084、窒素：0.01345と窒素より低いために、再酸化防止用として使用する不活性ガスに比べて酸化を防ぐ割合が大であるので、極めて大きいパージ効果が発揮できる。更に吸着トラップ30に充填する吸着剤としては活性炭以外に、モレキラシーブ(Molecular Sieve)ならびにTANAX(商品名)などが利用できる。更に又硫酸以外には、コリンと過酸化水素によるアルカリ混合液による処理にも、同様な方法で使用できる。

【0021】図2には縦軸に除去率、横軸に処理回数を探り、本発明と再酸化防止用の窒素ガスとの比較を示したが、従来の40ロットから100ロットと大幅に向上しており、更に再酸化を防ぐだけでなくパージ効果が発揮できる例えばヘリウムガスの方が、再酸化防止用の窒素使用時の歩留より5%向上している。

【0022】

【発明の効果】半導体ウエーハ処理用混合薬液に対して例えばヘリウムガスによるパージ工程を行うと、半導体ウエーハと接触する混合薬液の循環を良くすることにより反応が促進されて除去効果が向上し、更に混合薬液から揮発性有機物が除去されて清浄になる。しかも処理ロット数に対する混合薬液の寿命も従来の40ロットから100ロットに延び、大幅なコストダウンを図ることができる。

【0023】その上、半導体ウエーハ処理用混合薬液には気泡状のパージ用材料がまんべんなく行き渡らせることにより常に浄化されるために、除去効果をその寿命(交換近くまで)付近まで一定に保つことができる。このように本発明では、半導体ウエーハ処理用混合薬液から揮発性有機物が除去されると同時に、半導体ウエーハに対する逆汚染も阻止できるので、半導体素子の電気的特性劣化が防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体ウエーハ処理用混合薬液処理装置の概略を示す図である。

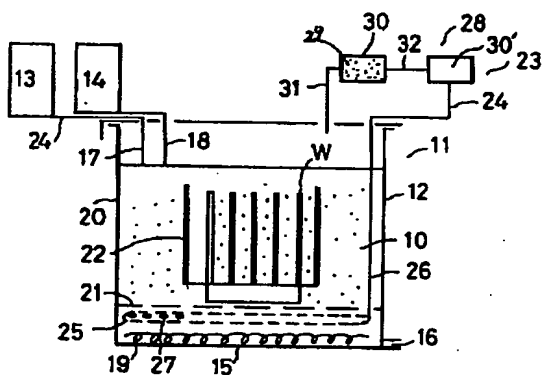
【図2】縦軸に除去率、横軸に処理回数を探り、本発明方法と再酸化防止用の窒素ガスを利用する場合との比較を示す曲線図である。

【図3】従来の薬液処理装置の概略を示す図である。

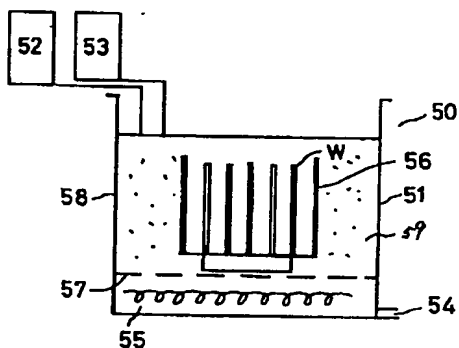
【符号の説明】

- 10：半導体処理用薬液、
 11、50：処理装置、
 12、51：処理槽、
 13、14、52、53：秤量タンク、
 15：底部、
 16、54：ドレイン、
 17、18：供給管、
 19、55：加熱部、
 22、56：キャリア、
 21、57：支持部、
 20、58：側壁、
 23：パージ用材料供給機構、
 24：石英製接続部、
 25：底部に沿った部分、
 26：直立した部分、
 27：開口、
 28：パージ用材料循環機構、
 29：活性炭、
 30：吸着トラップ、
 10 30'：ヘリウムガス精製部、
 31、32：配管。

【図1】



【図3】



【図2】

